

NHỮNG SỰ CỐ LIÊN QUAN ĐẾN BIẾN DẠNG THẨM VÀ SỰ PHÁ HỦY ĐÊ TẠI KHU VỰC PHÚC THỌ VÀ ĐAN PHƯƠNG (HÀ TÂY)

TRẦN VĂN TU

1. Mở đầu

Như trong [8] đã phân tích hiện tượng thấm đã tạo ra một loạt biến dạng thấm dưới nền đê, bãi và bờ sông. Loại hình biến dạng thấm với đê và bờ sông có thể xảy ra như xói ngầm, cát chảy, trôi đất, bục đất hay bùng nhùng nền đất. Chủ yếu ở đây xét đến hiện tượng xói ngầm, cát chảy và bục đất. Hiện tượng thấm làm gia tăng trượt mái dốc cũng được lưu ý.

2. Hiện tượng xói ngầm

Đây là các loại hình địa chất công trình động lực đặc trưng liên quan đến quá trình thấm. Bản chất đất là điều kiện cần và các thông số thủy lực dòng thấm là điều kiện đủ để khởi đầu và phát triển các loại hình này. Đối với đê nói riêng và các công trình ngăn nước nói chung, quá trình xói ngầm, bục và trôi đất phát triển sẽ trở thành sự cố nhiều khi rất nghiêm trọng. Thực tế nhiều công trình ngăn nước trên thế giới bị phá hủy, quá trình xảy ra đầu tiên là các sự cố này. Chỉ từ năm 1986 sau khi vỡ đê Văn Cốc ngoài, các nghiên cứu chứng tỏ quá trình xảy ra tiếp nối các quá trình diễn biến rất chậm dưới nền đê và đột nhiên xảy ra khi đã đủ điều kiện.

Điều kiện gây xói ngầm :

a) Loại đất có thể bị xói ngầm, theo phân loại của các nhà khoa học, khi có hệ số bất đồng nhất lớn hơn 20 ;

b) Dòng thấm có áp lực và gradient thủy lực vượt quá trị số giới hạn ;

c) Có vùng thoát thích hợp.

Thực chất cả 3 điều kiện trên đều rất quan trọng, không ưu tiên điều kiện nào.

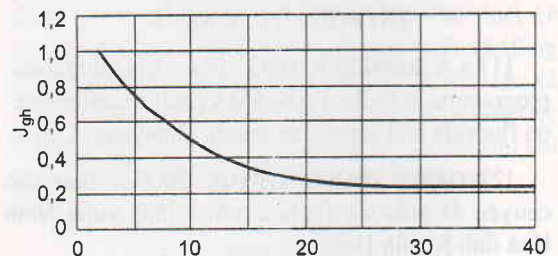
Đầu tiên chúng ta phân tích về hệ số bất đồng nhất của đất. Theo kinh nghiệm hệ số bất đồng nhất được tính toán như sau :

$$\eta = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad (1)$$

Theo kết quả nghiên cứu này ở bảng 1 [8] thì chỉ có cát pha hoặc cát bụi mới có khả năng bị xảy ra xói ngầm.

Thứ hai, hiện tượng xói ngầm chỉ xảy ra khi độ dốc thủy lực dòng thấm đạt giá trị độ dốc giới hạn. Có nhiều nghiên cứu cho cách tính độ dốc thủy lực giới hạn như sau :

1) Tra theo bảng và đồ thị của Ixtomina (Nga), (hình 1).



Hình 1. Xác định J_{gh} theo phương pháp của Ixtomina

2) Theo công thức của Tezaghi :

$$J_{gh} = (\gamma_k - 1)(1 - n) \quad (2)$$

Độ dốc thủy lực (J) của dòng thấm phải lớn hơn J_{gh} thì mới có thể xảy ra xói ngầm. Tuy nhiên quá trình vận chuyển hạt đất ngày càng gia tăng khi có vùng thoát. Nếu không rất dễ dẫn đến quá trình tự sắp xếp lại các hạt và từ đó đất có hệ số bất đồng nhất giảm dần. Độ dốc thủy lực dòng thấm được xác định từ bài toán tính thấm theo phương

pháp lưới hoặc bằng phương pháp phần tử hữu hạn qua chương trình SEEP/W [8].

Theo kết quả tính toán hệ số bất đồng nhất cho nhóm đất rời, chỉ có đất cát pha, cát bụi có tính bất đồng nhất cao ($\eta > 20$). Như vậy cần thiết phải chú ý cải tạo hoặc bảo vệ tầng đất này. Trước hết phải phát hiện và xác định vị trí, chiều sâu, chiều dày và quan hệ địa tầng với các lớp đất khác của tầng cát pha, cát bụi. Sau đó là các biện pháp làm giảm gradient thủy lực và hạn chế vùng thoát của nó.

3. Hiện tượng cát chảy

Hiện tượng cát chảy rất đặc trưng cho vùng trầm tích Đệ Tứ khi đào hố móng. Nó chỉ xảy ra khi có đồng thời các điều kiện sau :

- Đất là loại cát hoặc cát pha nhẹ ;
- Có áp lực nước đặc biệt áp lực thủy động lớn hơn giới hạn ;
- Có vùng thoát thích hợp.

Ngay tên gọi cũng thể hiện nhất định loại đất có thể sinh chảy. Bình thường bất cứ loại đất nào cũng có một góc dốc tự nhiên khi đổ đồng trên mặt nằm ngang. Góc dốc này phụ thuộc độ dính kết cấu trúc, góc ma sát trong và các lực ngoài tác dụng. Nếu ta xét với đất rời ví dụ cát, thì lực dính coi như bằng không. Góc dốc tự nhiên phụ thuộc vào góc ma sát trong và lực tác dụng. Bản thân ma sát trong phụ thuộc vào áp lực nước lỗ rỗng hữu hiệu, do vậy khi bão hoà nước hay đất nằm dưới mực nước ngầm thì góc dốc tự nhiên của nó giảm đi nhiều. Người ta đã lập các sơ đồ tính toán để xác định khả năng ổn định của phần tử đất nằm trên mái dốc với các lực tác động chủ yếu là áp lực nước và lực trọng trường. Sau đó rút ra độ dốc cho phép của mái dốc. Trong trường hợp mái dốc của bờ sông, dòng thấm từ phía đồng chảy ra có gradient thủy lực trên mái là J , được coi bằng độ dốc của mái ổn định. Xét cân bằng của hạt cát có đường kính d trên mái dốc, nó chịu tác dụng của các lực : lực đẩy nổi $G = \gamma_{dn}d$, áp lực dòng thấm $\Phi = \gamma d$, áp lực thủy động $\Gamma = \gamma Jh$ (h chiều cao áp lực thấm), lực ma sát hạt cát trên mái dốc $G \tan \varphi$. Chiếu các lực lên phương mái dốc và xét cân bằng lực, rút ra :

$$\tan \alpha = \frac{\gamma_{dn} \tan \varphi}{\gamma_{dn} + \gamma \left(1 + \frac{h}{d}\right)} \quad (3)$$

Nếu xét bài toán thấm tầng trong đó lưu lượng thấm phụ thuộc vào áp lực thấm h ta có công thức :

$$\tan \alpha = \chi \frac{\gamma_{dn} \tan \varphi}{\gamma_{dn} + \gamma} \quad (4)$$

trong đó, χ xác định theo bảng 1 :

Bảng 1. Xác định hệ số χ trong công thức (4)

$3\sqrt{q_0/d}$	0	20	50	100	150	200
χ	1	0,75	0,49	0,3	0,21	0,16

Theo bảng 1, có thể xác định quan hệ giữa χ và $x = 3\sqrt{q_0/d}$ theo công thức sau :

$$\chi = 8.10^{-10}x^4 - 5.10^{-7}x^3 + 0,0001x^2 - 0,0151x + 1,002 \quad (5)$$

Với d tính bằng cm, q_0 tính bằng $m^2/ng.d$, với đất đồng nhất $d = d_{50}$, với đất không đồng nhất d xác định theo công thức sau :

$$d = (d_{50} + 0,017) \sqrt[3]{\frac{d_{90}}{d_{50}}} - 0,017 \quad (6)$$

Ta xác định các thông số cần thiết cho sự chảy của tầng cát bụi và mịn tại K33+50, huyện Phúc Thọ. Bảng 2 cho các số liệu tính toán theo công thức (5).

Bảng 2. Kết quả tính toán góc cát chảy

Loại đất	d (cm)	q_0 ($m^2/ng.d$)	χ	α (độ)
Cát bụi	0,0181	0,015552	0,9878	5
Cát mịn	0,0335	0,015552	0,9772	10

Thực tế cho thấy tầng cát mịn và bụi có khả năng chảy ra sông. Theo bản đồ địa hình bề mặt lớp cát mịn có độ dốc $0,067 = 3,85^\circ$. Theo thí nghiệm của các nhà bác học Nga khi xảy ra cát chảy thì bề mặt lớp cát dần dần đạt tới độ dốc khoảng $3-6^\circ$. Đối với khu vực phía bắc Hà Nội, nơi đáy sông Hồng cắt sâu vào tầng cát hạt mịn - hạt trung có nghĩa là cắt qua tầng cát bụi, do vậy đây là một thảm họa đối với bờ sông và cũng cho đề khi sông xâm thực sát chân đê.

4. Hiện tượng bục đất

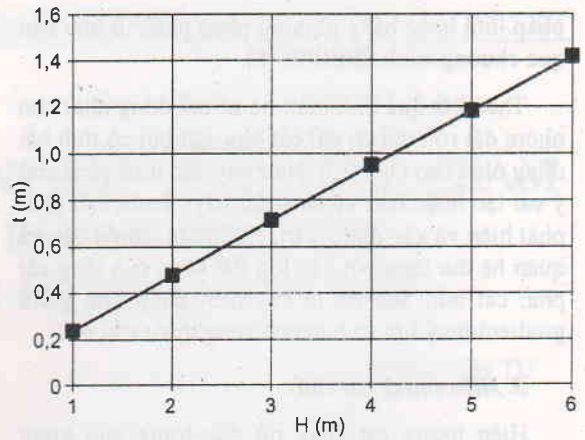
Đây là hiện tượng rất nguy hiểm khi áp lực nước thấm vượt quá khả năng chống đỡ của lớp đất tầng phủ hoặc lớp vật liệu bảo vệ. Khu vực nghiên

cứu luôn tồn tại lớp đất tầng phủ thường là sét-sét pha có kết cấu tốt. Tuy nhiên trong một số khu vực, lớp này bị bào mòn do hoạt động của tự nhiên và con người hoặc thậm chí mất đi, thay vào đó là lớp đất đắp do hoạt động nhân sinh. Lớp bảo vệ bên trên không đủ độ dày và kết cấu vững chắc để chống lại bụi đất. Bụi đất xảy ra kéo theo sự gia tăng cường độ dòng thấm, đặc biệt gia tăng vận tốc thấm và gradient thủy lực, kéo theo các hiện tượng biến dạng thấm khác. Chiều dày tầng phủ cho phép để chống lại bụi đất phụ thuộc vào tính chất của đất và áp lực dòng thấm [3] :

$$[t] = k \frac{-\left(2 \frac{C}{\gamma_{dn}} + 1\right) + \sqrt{\left(2 \frac{C}{\gamma_{dn}} + 1\right)^2 + 4\lambda \lg \varphi \frac{H\gamma_n}{\gamma_{dn}}}}{2\lambda \lg \varphi} \quad (7)$$

Trong đó : [t] - chiều dày cho phép của tầng phủ chống lại bụi đất ; H, γ_n - áp lực dòng thấm tại đáy tầng phủ, trọng lượng riêng của nước ; C, φ và γ_{dn} - lực dính, hệ số ma sát trong và trọng lượng đẩy nổi của đất ; λ - hệ số áp lực hông, $\lambda = v/(1-v)$, v - hệ số Poason ; k - hệ số điều kiện làm việc của đất tầng phủ.

Đại đa số lớp đất tầng phủ trong khu vực nghiên cứu là sét - sét pha trầm tích sông hệ tầng Thái Bình ($Q_{IV}^{1,2,3}$) và trầm tích hiện đại có chỉ tiêu vật lý cơ học như sau : $\gamma_{dn} = 0,84$, $\varphi = 13^\circ$, $C = 0,22$ KG/cm². Hình 2 biểu thị sự biến đổi theo áp lực dòng thấm của chiều dày cho phép đất tầng phủ chống lại sự bụi đất tương ứng với đa số đất tầng phủ vùng nghiên cứu. Như vậy với áp lực thấm tại đáy lớp tầng phủ là 6 m, $k = 1,25$ thì [t] = 1,42 m.



Hình 2. Sự phụ thuộc chiều dày cho phép [t] vào áp lực nước H

5. Hiện tượng nứt bãi và đê

Đây là một loại hình sự cố rất đặc biệt và điển hình ở khu vực nghiên cứu. Theo ý kiến chúng tôi, hiện tượng này là kết quả tổng hợp nhiều yếu tố về địa chất, kiến tạo, địa mạo, địa chất công trình và dòng chảy. Tuy nhiên tựu chung gồm hai yếu tố chính, đó là tác động chủ yếu của biến dạng thấm và sự biến dạng kích thích khi thay đổi khí hậu, thủy văn.

Như trên đã nêu, trong năm 1998 đã xuất hiện nhiều điểm nứt đê và bãi trong khu vực nghiên cứu. Ở đây giới thiệu kết quả nghiên cứu tại K33+50 khu vực Sen Chiêu. Sau đây là kết quả nghiên cứu nứt đê và bãi một số khu vực theo phương pháp điều tra hình thái nứt và các phương pháp địa vật lý như đo điện và Georada (bảng 3).

Bảng 3. Đặc điểm hệ thống nứt trên bề mặt bãi tại K33+50

Vết nứt	Hướng so với đê	Chiều dài (m)	Đặc điểm	Thời gian phát hiện
1	Vuông góc	104	Trên mặt mở rộng 10-15 cm, dưới sâu 2 m rộng 2-4 cm	1996, 1998
2	Gần vuông góc	23	Trên mặt mở rộng 10-20 cm, dưới sâu 2 m rộng 1-2 cm	5/1998
3	Vuông góc	23	Trên mặt không lộ rõ, bên dưới mở rộng do xói	5/1998
4	Gần song song	13	Trên mặt mở rộng do rửa trôi 10-20 cm	5/1998
5	Hơi chéo	14,5	Mở rộng trên mặt 15-20 cm	5/1998
6	Gần song song	20	Trên mặt mở rộng 10-20 cm	5/1998
7	Gần song song	6,5	Trên mặt mở rộng 10-20 cm	5/1998
8	Gần song song	30	Có các hố sụt trên quỹ đạo 60-70 cm	1997, 1998
9	Gần song song	15	Trên mặt mở rộng	5/1998
10	Chéo	11	Những hố sụt trên quỹ đạo rộng 60-70 cm	1997, 1998

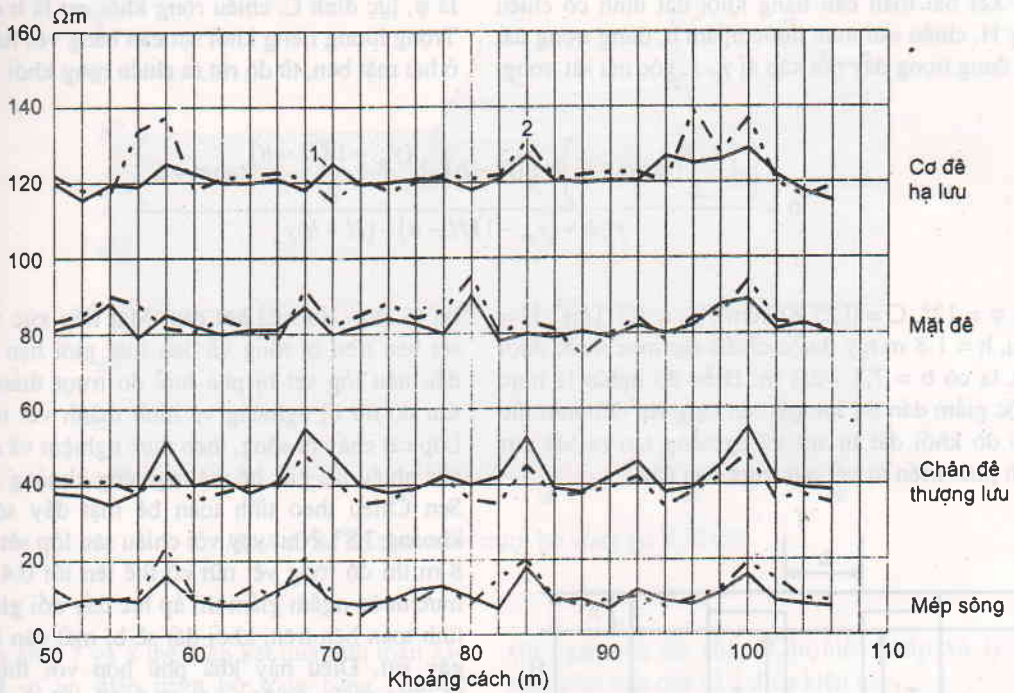
Một số nhận xét với hiện tượng nứt bãi và đê:

a) Từ K33+65 đến K33+95 xuất hiện một dải sụt địa hình so với xung quanh. Dải sụt này rộng 25-30 m, chạy từ chân đê ra mép sông, chỗ thấp nhất so với nơi không sụt từ 0,5 đến 0,7m. Vết nứt lớn nhất (số 1) nằm ở mép vùng sụt. Trong vùng sụt xuất hiện nhiều pheo sụt do nước mưa chạy dài ra mép sông.

b) Vết nứt vuông góc với đê và kéo dài từ cơ đê hạ lưu ra mép sông.

c) Vết nứt tại mép vùng sụt có nguồn gốc trượt, sau đó bị tách dần và bị nước mưa xói rộng thêm ra. Chiều sâu vết nứt xuất hiện hết lớp sét, sét pha có trạng thái dẻo cứng - nửa cứng.

d) Khoảng cách giữa các vết nứt lớn là 6-10 m, các vết nứt nhỏ từ 2-4 m. Số liệu này được thể hiện trên tài liệu địa vật lý (hình 3).



Hình 3. Điện trở suất của đất tại khu vực nứt

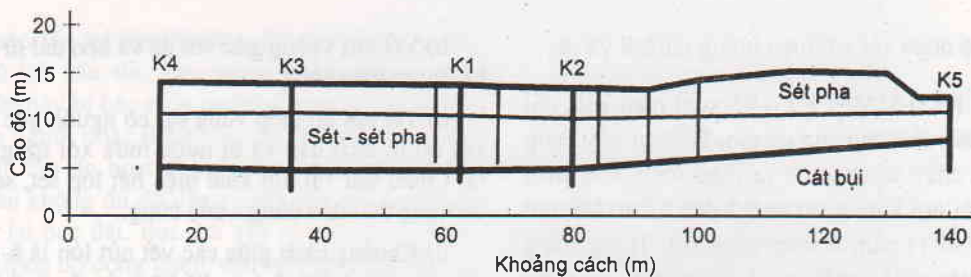
Ghi chú : các giá trị điện trở suất của các đường phía trên được đường dưới cùng cộng thêm lần lượt 30, 60, 90 Ωm ; 1. độ sâu 7-8 m, 2. độ sâu 4-5 m.

e) Các vết nứt chủ yếu vuông góc với đê và sông, các vết nứt song song với đê xuất hiện cách nhau khoảng 20 m bắt đầu từ chân đê (hình 4).

f) Vết nứt đã được phát hiện từ 1996, như vậy quá trình đã xảy ra từ lâu và đỉnh điểm xuất hiện vào tháng 5/1998.

Từ các nhận xét trên cho thấy vết nứt hình thành không phải từ trượt khối lớn do sông xâm thực sâu hoặc bờ sông dốc vì khối trượt theo tính toán chỉ hình thành giới hạn trong khoảng 5-10 m cách mép sông và hình thái nứt cũng không thích ứng do trượt. Có ý kiến cho rằng vết nứt hình thành do khí hậu thay đổi đặc biệt trong năm và

gương nước ngậm hạ thấp. Điều này cũng rất khó lý giải, do vết nứt chỉ hình thành trong khoảng rộng 50-70 m mà cấu trúc địa chất nền đê khá đồng nhất trong phạm vi rộng hơn nhiều. Mặt khác khi mực nước ngậm giảm đi 2-5 m so với trung bình nhiều năm, với sự mất áp lực nước đẩy nổi, tầng sét dày 8 m bên trên cũng chỉ biến dạng khoảng 3 cm, không đủ gây ra các vết nứt lớn như đã đo được ($S = \sigma \cdot H/E = 0,1 \cdot 8/27 = 0,03$ m). Các vết nứt ở bãi sông xuất hiện cũng không phải do biến dạng lún không đều gây ra. Như vậy chúng ta sẽ đi sâu phân tích sự biến dạng mặt đất là kết quả của quá trình biến dạng thấm của nền đê và bãi sông.



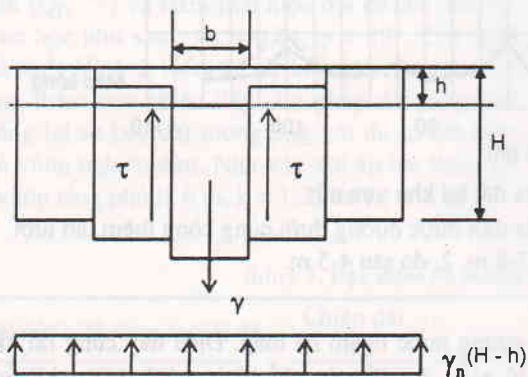
Hình 4. Mặt cắt nứt tại bãi sông cách chân đê 10 m

Xét bài toán cân bằng khối đất dính có chiều dày H , chiều sâu mực nước ngầm h , dung trọng đất γ_w , dung trọng đẩy nổi xấp xỉ $\gamma_w - 1$, góc ma sát trong

là φ , lực dính C , chiều rộng khối sụt là b (hình 5). Trọng lượng riêng khối sụt cân bằng với lực ma sát ở hai mặt bên, từ đó rút ra chiều rộng khối sụt :

$$b = \frac{\left(\lambda \frac{\gamma_w h}{2} \tan \varphi + C \right) h + (H - h) \left(\lambda \frac{(\gamma_w - 1)(H - h)}{2} \tan \varphi + C \right)}{\gamma_w h + (\gamma_w - 1)(H - h) - (H - h)\gamma_n} \quad (8)$$

với $\varphi = 12^\circ$, $C = 0,25 \text{ KG/cm}^2$, $\gamma_w = 1,7 \text{ T/m}^3$, $H = 8 \text{ m}$, $h = 1-8 \text{ m}$ tùy thuộc chiều sâu mực nước dưới đất, ta có $b = 7,3 - 2,3 \text{ m}$. Điều đó nghĩa là mực nước giảm dần thì lực gây sụt tăng lên đến một lúc nào đó khối đất bị sụt và nghiêng tạo ra vết nứt tách phát triển từ vết nứt trượt ban đầu.



Hình 5. Mô phỏng bài toán gây nứt mặt đất

Cơ chế xảy ra hiện tượng này như sau : đầu tiên là lớp cát, chủ yếu là cát bụi, cát pha bị mất kết cấu khi chịu tác động của áp lực thủy động. Hiện tượng này xảy ra rất mạnh vào mùa mưa nếu trong đồng có vùng thoát như ao hồ, giếng. Về mùa khô hiện tượng này xảy ra mạnh do sông bị xâm thực sâu và cát vào lớp cát bụi thậm chí cát mịn và cát trung. Dòng chảy sẽ mang đi các hạt bụi và các hạt còn

lại bị chảy do mất kết cấu. Mặt tiếp xúc với tầng sét bên trên bị rỗng và đến một giới hạn nào đó, đầu tiên lớp sét bị phá hủy do trượt thẳng đứng, sau đó nó bị nghiêng và hình thành vết nứt tách. Lớp cát chảy ra sông, theo thực nghiệm và quan sát của nhiều tác giả, bề mặt nghiêng khoảng $3-6^\circ$, tại Sen Chiểu theo tính toán bề mặt đáy sông vào khoảng 3.8° . Như vậy với chiều sâu lớp sét khoảng 8 m thì độ rộng vết nứt có thể lên tới 0,4 m. Khi mực nước ngầm giảm thì áp lực đẩy nổi giảm theo tính toán bên trên, khối đất sẽ bị mất cân bằng và gây sụt. Điều này khá phù hợp với thực tế là khoảng cách các khe nứt từ 8 đến 10 m và chiều rộng vết nứt từ 0,3 đến 0,5m.

5. Trượt lở bờ sông

Trượt lở bờ sông Hồng khu vực nghiên cứu có hai dạng :

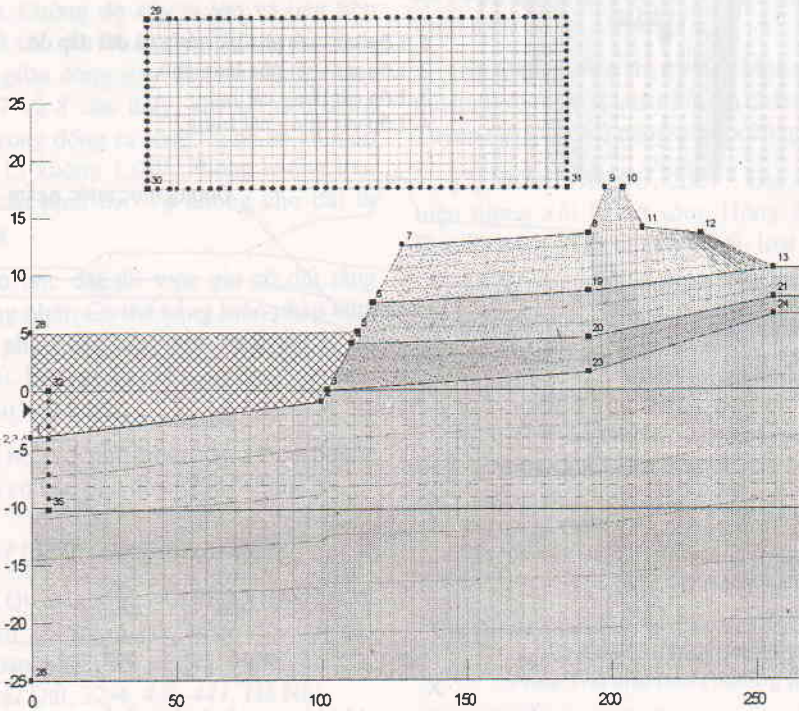
a) Do nước xói mòn làm giảm mái dốc gây mất ổn định trượt. Đây là loại hình trượt bình thường như đã miêu tả ở nhiều tài liệu nghiên cứu.

b) Do lớp cát bụi, mịn bị lôi kéo theo dòng chảy, tạo thành khoảng trống dưới lớp sét - sét pha bên trên. Kết quả khối đất bị mất cân bằng và gây ra phá hủy dạng trượt-sập.

Với loại hình thứ nhất chúng ta có thể lập bài toán để giải, xác định hệ số an toàn cho ổn định về trượt. Mô hình bài toán được lấy theo hình 3 của [8]. Khi tính toán trượt theo phương pháp mặt trượt

tròn, có thể xét hoặc không xét đến áp lực thấm từ trong đồng ra. Bài toán tính trượt được kết hợp với

bài toán tính thấm. Đây là một vấn đề mới trong nghiên cứu ổn định trượt hiện nay (hình 6).



Hình 6. Sơ đồ tính toán trượt bờ sông tại K33+50

Trên hình 7 và 8 thể hiện kết quả tính toán xác định hệ số an toàn trượt bờ sông bằng phương pháp cân bằng cố thể theo chương trình SLOPE/W. Hình 7 cho kết quả khi không xét đến áp lực thấm từ trong đồng ra. Hình 8 có xét đến áp lực thấm trong bài toán thấm trong đồng ra sông ở chương trình SEEP/W.

Hệ số an toàn thu được cả hai trường hợp trên đều lớn hơn 1, nghĩa là không có sự trượt bờ sông. Điều này càng khẳng định giả thiết về trượt-sạt do tầng cát bị kéo theo dòng chảy gây hiện tượng "sạt hàm ếch" là đúng đắn [9].

7. Một số nhận xét và biện pháp xử lý liên quan đến biến dạng thấm

Hiện tượng thấm sủi hạ lưu đê khi lũ lên là một thực tế khách quan với cấu trúc địa chất nền đê hiện tại. Tuy nhiên cần thiết phải khống chế không để xảy ra biến dạng thấm, đặc biệt quá trình cường biến xảy ra. Như trên đã nêu, có ba điều kiện sinh

xói ngầm và cát chảy. Các biện pháp xử lý đều xuất phát hạn chế cả 3 điều kiện này.

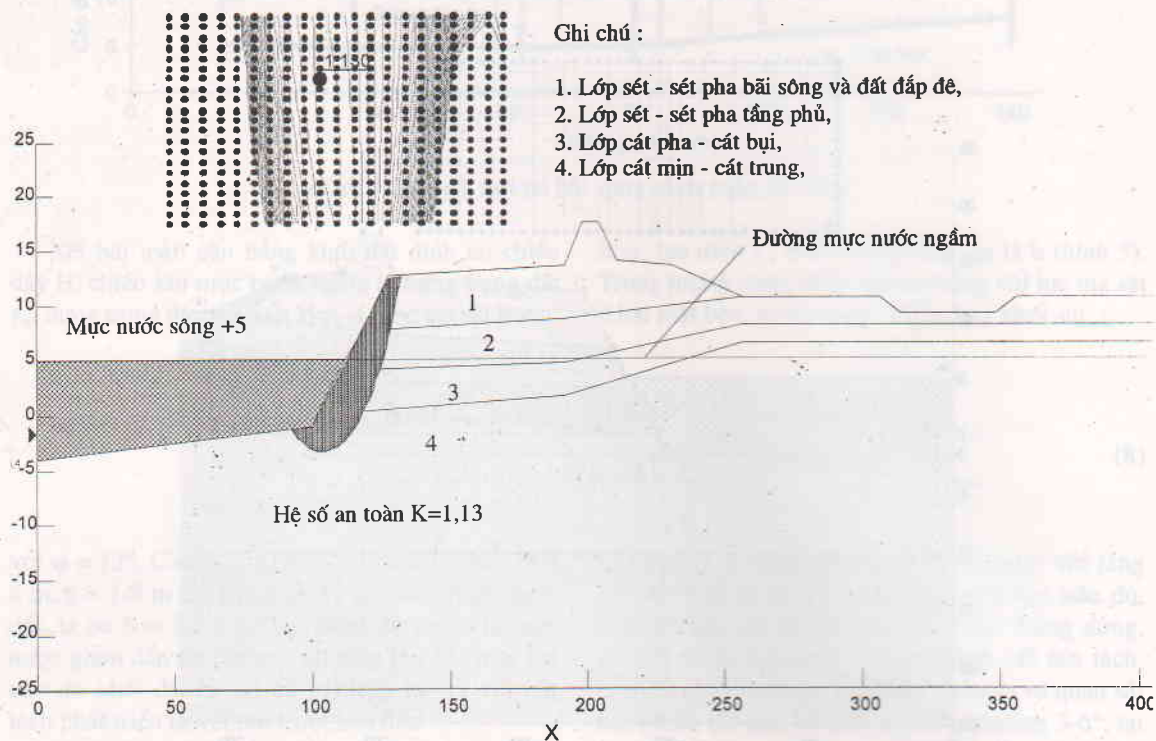
a) Trước hết là thay đổi bản chất đất nền đê. Loại đất gây biến dạng thấm là cát pha, cát bụi. Cải tạo nó là vấn đề khó khăn song không phải không làm được. Một ví dụ cho việc xử lý này là khoan phụt với dung dịch thích hợp làm tăng khả năng gắn kết của loại đất đặc biệt này.

b) Thứ hai là giảm cường độ thấm bằng cách hạn chế dòng thấm như kéo dài đường thấm, tăng sức cản thấm. Kéo dài đường thấm bằng cách đắp sân phủ trước và sau đê, khoan phụt tạo màng chắn. Tăng sức cản bằng cách giảm hệ số thấm như khoan phụt vữa vào tầng cát mịn-trung, thậm chí cả tầng cuội sỏi.

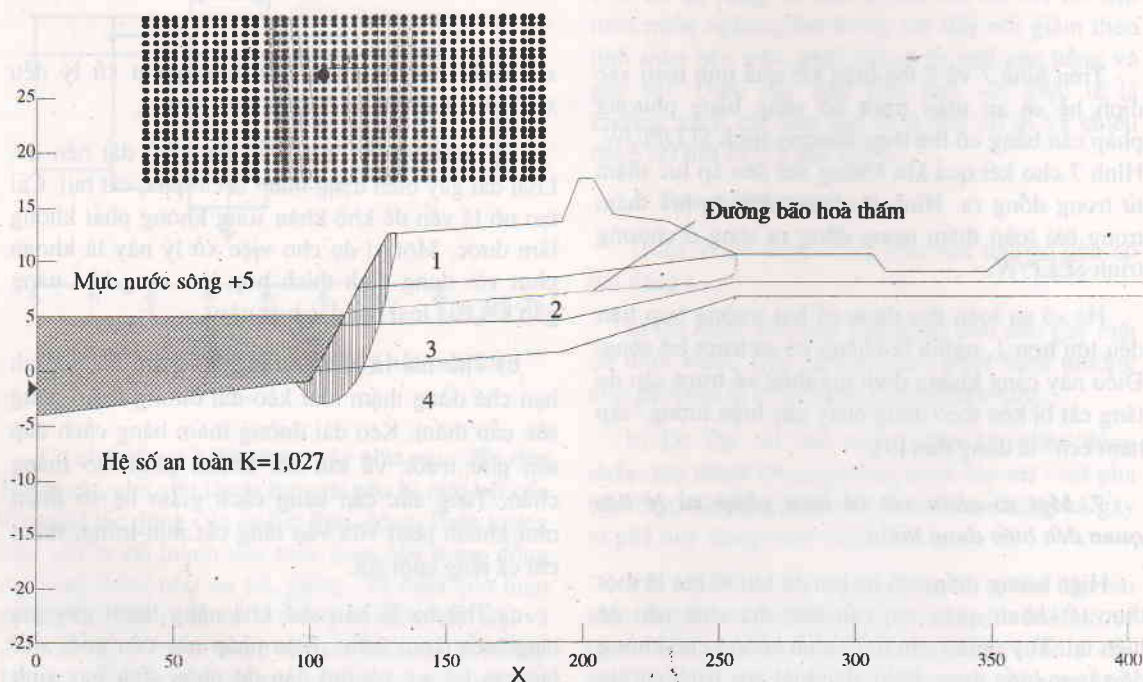
c) Thứ ba là hạn chế khả năng thoát gây gia tăng biến dạng thấm. Biện pháp này cần thiết như lấp các hồ ao, các hố đào do nhân sinh hay sinh vật. Quản lý tốt về kỹ thuật cũng như khai thác

nước ở các giếng nước ăn ven đê. Với lòng sông cần thiết làm kè với tầng lọc ngược để tránh cát bị

cuốn trôi theo dòng nước, hoặc hạn chế dòng thấm từ đồng ra sông.



Hình 7. Bài toán ổn định bờ sông khi không xét áp lực thấm



Hình 8. Bài toán ổn định bờ sông khi có xét áp lực thấm

d) Sự cố trượt bờ sông tại khu vực nghiên cứu có cơ chế dạng trượt-sập. Mái dốc bờ sông do bào mòn bình thường không gây mất ổn định về trượt. Cơ chế trượt-sập có thể gọi là một tai biến nguy hiểm về trượt lở. Cường độ xảy ra lớn và liên tiếp tạo ra sự lún đất tốc độ lớn và nhất là hình thành các bãi bồi lớn giữa dòng gây cản trở dòng chảy. Như trên Hình 7 và 8 cho thấy, khi xét đến dòng thấm ngược từ trong đồng ra sông thì hệ số an toàn trượt giảm từ 1,13 xuống 1,027. Phòng chống loại hình trượt-sập cần phải bảo vệ không cho đất bị chảy trôi ra sông.

đ) Với sự cố bục đất thì việc gia cố đất tăng phủ là quan trọng nhất. Có thể bằng biện pháp tăng chiều dày tăng phủ hoặc tăng tính chất vật lý cơ học đất tăng phủ. Biện pháp giảm áp lực thấm như biện pháp thứ hai nêu trên.

Bài báo được hoàn thành với sự hỗ trợ của chương trình nghiên cứu cơ bản giai đoạn 2001-2003.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] NGUYỄN QUANG MỸ, NGUYỄN THANH SƠN, 2000 : Đặc điểm xói lở và bồi tụ tại đống đứt gãy Sông Hồng (đoạn Việt Trì về Hà Nội). Tc Các Khoa Học về Trái Đất, 22/4, 436-441, Hà Nội.

[2] NGÔ TRỌNG THUẬN, 1990 : Xây dựng mô hình tính toán diễn biến dòng sông vùng hạ lưu các sông lớn phục vụ cho khai thác tài nguyên nước ở vùng tam giác châu. Tổng cục Khí tượng thủy văn.

[3] TRẦN VĂN TU và nnk, 1999 : Nghiên cứu tổng hợp nguyên nhân nứt đê và bãi sông tại K33+50 và khu vực lân cận của đê hữu Hồng, địa phận Hà Tây. Lưu trữ Viện Địa chất. Hà Nội.

[4] TRẦN VĂN TU và nnk, 1999 : Một số đánh giá về sự biến đổi môi trường địa chất ven sông khu vực Hà Nội liên quan đến các loại hình sự cố đê. Tuyển tập các báo cáo khoa học tại hội nghị

môi trường toàn quốc năm 1998. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 472-485, Hà Nội.

[5] TRẦN VĂN TU, 1999 : Bàn về tính toán thiết kế giếng giảm áp ven đê. Tuyển tập Địa chất công trình toàn quốc, 231-241.

[6] TRẦN VĂN TU, 1999 : Một vài kết quả của mô hình số miêu tả quá trình địa chất động lực với đê. Tuyển tập Địa chất công trình toàn quốc, 242-249.

[7] TRẦN VĂN TU, 2001 : Địa chất Đê Tứ vịnh hiện tượng xói lở bờ sông Hồng đoạn Việt Trì - Đan Phượng. Tạp chí Địa chất, loạt A, 267.

[8] TRẦN VĂN TU, 2003 : Tính chất của các lớp đất nền đê và hiện tượng thấm sủi nền đê và bờ sông Hồng tại khu vực Phúc Thọ và Đan Phượng (Hà Tây). Tc CKHVTD, 25(4)PC, 544-550. Hà Nội.

[9] NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1991 : Về việc dự báo sự xuất hiện khe nứt kiến tạo hiện đại. Tc Địa chất, 202-203, 17-19. Hà Nội.

SUMMARY

The Occurrences concerning to seepage defomation of dam and Red riverside at Phuc Tho and Dan Phuong (Ha Tay)

From geological engineering phenomena author explained reason, mechanism of deformation and fracture of the dam and riverside of Red river belong to Phuc Tho and Dan Phuong (Ha Tay). The available mechanical problems illustrated this process which have worth for the management and handle. There may be over 80% of occurrences which were related to the foundation of the dam. This occurrence was due to the construction of the dam. Occurrences in the construction of the dam are very dangerous, even causing dam fracture. The results presents in the article are helpful for the designers and managers.

Ngày nhận bài : 15-8-2003

Viện Địa chất